Guía del usuario

SANDVIK Coromant

Silent Tools®

productos para tornear

Introducción

Esta guía le ayudará a utilizar las barras de mandrinar antivibratorias (Silent Tools) para conseguir los mejores resultados posibles en operaciones de torneado interior.

Los adaptadores y barras de mandrinar antivibratorias Silent Tools permiten mantener una buena productividad y unas tolerancias estrechas al trabajar con grandes voladizos.

Gracias a Silent Tools es posible ejecutar con éxito operaciones de torneado con voladizos superiores a 4 x diámetro de barra (dm_m).

Símbolos utilizados en esta guía

a_p	=	profundidad de corte	mm
Δ_{ap}	=	avance radial	mm
dm_m	=	diámetro de montaje	mm
D_{th}	=	diámetro mayor de la rosca exterior	mm
f_n	=	avance por vuelta	mm/r
κ_r	=	ángulo de posición	grados
$k_{c0.4}$	=	fuerza de corte específica (espesor de viruta 0,4)	N/mm²
m_c	=	factor de corrección para el espesor real de viruta	

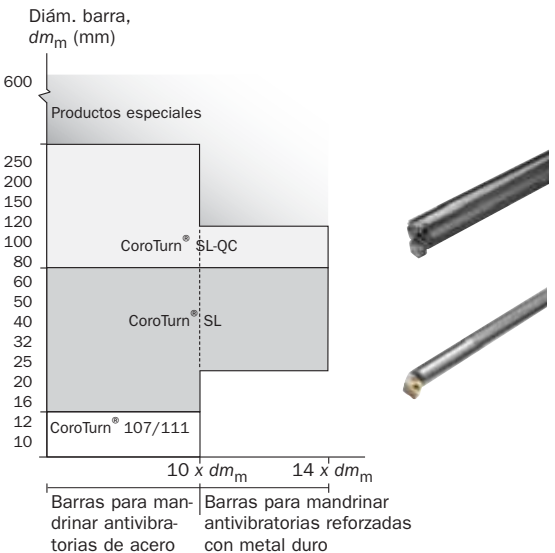
Contenido

Introducción 2
Símbolos utilizados en esta guía 2
1. Información general sobre productos 4
2. Elección de herramientas 6
   Barras antivibratorias para incrementar la productividad 7
   Cálculo de parámetros de barras para mandrinar 8
3. Silent Tools para distintos tipos de máquina 9
   Máquinas multi-tarea y de torreta 10
   Soporte de las herramientas 11
   Fuerzas de corte y su orientación 12
4. Montaje 14
   Sujeción de portaherramientas 14
   Sujeción de barras Silent Tools 17
   Herramienta de ajuste de la altura central 18
   Recomendaciones de montaje 19
5. Requisitos de refrigerante 20
6. Utilización del producto 22
   Método de 3 pasadas 22
   Recorte de longitud de una barra para mandrinar 24
   Cálculo de momentos 25
   Datos del producto 26
7. Consejos y sugerencias 29
8. Nuevas opciones 35

1. Información general de productos

La selección del material de la barra para mandrinar tiene gran impacto de cara a conseguir la mejor economía de fabricación posible:

- Si el voladizo no llega a 10 x dm_m, se suele resolver utilizando una barra para mandrinar antivibratoria de acero, que aporta suficiente estabilidad al proceso.
- Si el voladizo es superior a 10 x dm_m, se requiere una barra para mandrinar antivibratoria de metal duro para poder reducir la desviación radial y la vibración.



Voladizo máximo recomendado

El torneado interior es muy sensible a las vibraciones. Minimice el voladizo de la herramienta y seleccione el tamaño más grande posible para conseguir la mejor estabilidad y precisión posible.

- En torneado interior con barras para mandrinar antivibratorias de acero, la primera elección son las barras tipo 570-3C.
- Para ranurar y roscar, donde las fuerzas radiales son más altas que en torneado, el tipo de barra recomendado es 570-4C.

En esta tabla se muestra el voladizo máximo recomendado para cada tipo de barra.

Tipo de barra	Torneado	Ranurado	Roscado
Barras para mandrinar de acero	4 x dm_m	3 x dm_m	3 x dm_m
Barras para mandrinar de metal duro	6 x dm_m	5 x dm_m	5 x dm_m
Barras para mandrinar antivibratorias de acero Silent Tools	10 x dm_m	5 x dm_m*	5 x dm_m*
Barras para mandrinar antivibratorias reforzadas con metal duro Silent Tools	14 x dm_m	7 x dm_m	7 x dm_m

* Barras 570-4C

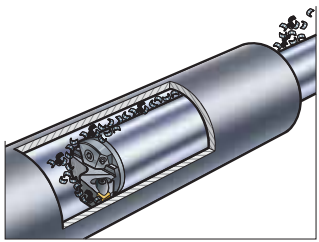
2. Elección de herramientas

El diseño y las dimensiones de la pieza determinan el diámetro y la longitud de la barra para mandrinar.

- La primera elección para obtener una gran rigidez de sujeción es el acoplamiento Coromant Capto® o un casquillo ranurado.
- Seleccione el diámetro de barra más grande que permita la aplicación para conseguir la mejor estabilidad posible.
- El diámetro del agujero y la longitud necesaria para alcanzar el fondo indicarán el tipo de barra que debe utilizar.

La separación entre la barra de mandrinar y el interior del agujero es muy importante para la evacuación de la viruta y la desviación radial. Encontrará las recomendaciones de $D_m$min (diámetro mínimo de agujero) en el catálogo principal.

Ejemplo:
Para un diámetro de agujero de 100 mm, la barra aplicable es 80 mm. Esto permite un espacio suficiente para evacuar la viruta y evitar daños en la herramienta.



Barras antivibratorias para incrementar la productividad

Utilice barras antivibratorias de acero o de metal duro para:

- Conseguir mayor productividad con voladizos de barra mínimos.
- Mejorar la tolerancia del agujero y el acabado superficial.
- Reducir el número de pasadas.

Ejemplo

En esta tabla se muestra un ejemplo de la eficacia de la mayor rigidez estática de las barras para mandrinar de metal duro para:

- Permitir mayor profundidad de corte.
- Incrementar el avance.
- Reducir el número de pasadas.
- Reducir el tiempo de mecanizado.

Voladizo	Material de la barra	a_p, mm/rev f_n, mm/rev	Longitud del agujero, mm	N.d.P*	Tiempo de mecanizado, min
8 x dm_m	Antivibratoria de acero	1.5 0.15	300	5	10
8 x dm_m	Antivibratoria reforzada con metal duro	2.5 0.25	300	3	7

*Número de pasadas

Cálculo de cargas en barras para mandrinar

La carga sobre una barra para mandrinar depende principalmente de la profundidad de corte, el avance y el material de la pieza.

En las páginas 26-28 encontrará una lista con la carga máxima para cada barra de mandrinar, que también viene marcada en la herramienta.

En torneado, la fuerza tangencial F_t se puede calcular con la fórmula 1.

1)

$$F_t = k_{c0.4} \times \left(\frac{0.4}{f_n \times \sin \kappa_r} \right)^{m_c} \times f_n \times a_p$$

$k_{c0.4}$: fuerza de corte específica con avance de 0,4 mm/r. Consulte el valor de $k_{c0.4}$ en el catálogo principal.
m_c: constante, depende del material. Utilice 0,29 como valor general.

Si el ángulo de posición kr tiene 75° o más, sen kr ≈ 1. Utilice la fórmula simplificada 2.

2)

$$F_t = k_{c0.4} \times \left(\frac{0.4}{f_n} \right)^{0.29} \times f_n \times a_p$$

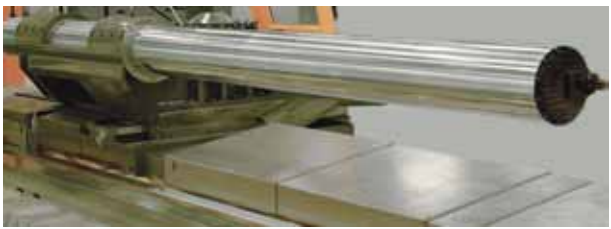
Como regla práctica, F_t no debe superar el 90% de la carga máxima indicada para la barra que utilice.

3. Silent Tools para distintos tipos de máquina

En todos los tipos de máquina es muy importante que la pieza y el montaje sean estables y rígidos para que no se transmita la vibración a la barra de mandrinar.

En las barras más grandes, el peso de la propia barra puede provocar inestabilidad en el puesto de herramientas y en el montaje.

- Tenga en cuenta el diámetro y la longitud de la barra.
- Determine el tipo y el tamaño de la máquina.



Barra para mandrinar antivibratoria de 300 mm CoroTurn SL de cambio rápido con voladizo de 10 x dm_m

Máquinas multi-tarea y de torreta

Debido al diseño de la torreta de los tornos CNC o a la flexibilidad de las máquinas multi-tarea, la rigidez suele quedar reducida.

- La pequeña anchura de la torreta reduce la relación entre la longitud de sujeción y el diámetro de la barra para las barras de mandrinar cilíndricas más grandes y, por ello, reduce también la estabilidad del montaje.
- Mejore la estabilidad aplicando manguitos y porta-herramientas de diseño largo, que incrementan la longitud de sujeción. Se recomienda una longitud de sujeción mínima de 4 x dm_m.

El acoplamiento Coromant Capto también puede ser una solución en tornos de torreta o máquinas multi-tarea. Minimiza la necesidad de largos manguitos y consigue un montaje estable con las ventajas adicionales del cambio rápido.

Montaje de una barra para mandrinar antivibratoria en una máquina multi-tarea o de torreta

Soporte de las herramientas

Si se compara con los tornos de torreta, un torno de bancada horizontal con soporte para las herramientas suele ser más rígido y estable. Esto hace que tenga capacidad para admitir barras de mandrinar más grandes y largas.

La limitación en este caso puede ser el soporte de las herramientas, el tamaño de la máquina y la rigidez de su diseño.

La estabilidad de las correderas y cuñas de la máquina es un factor importante para conseguir buenos resultados de sujeción de grandes barras para mandrinar Silent Tools con voladizo grande.

El peso se incrementa de forma espectacular al incrementar el tamaño de la barra:

- Diámetro 100 mm = 88 kg
- Diámetro 120 mm = 140 kg

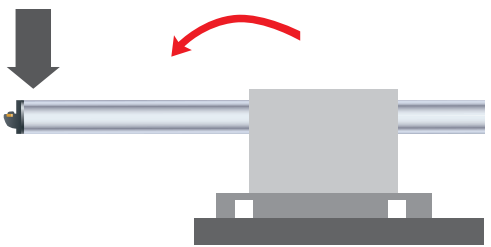
Mínimo 4 x diámetro de la barra

Soporte dividido para barras de 300 mm de diámetro. La distancia entre fijaciones es de 1200 mm (4 x dm_m).

Fuerzas de corte y su orientación

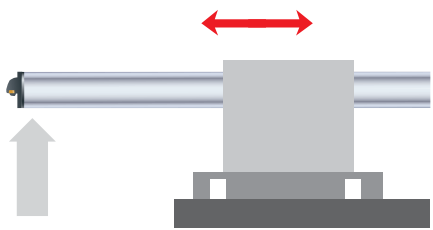
Los montajes convencionales pueden llegar a sobrecargar la barra de mandrinar y el soporte de las herramientas debido a que el peso de la barra y la fuerza de corte actúan en la misma dirección.

Esto crea inestabilidad y tendencia a la vibración porque el soporte está sujeto a las cuñas.

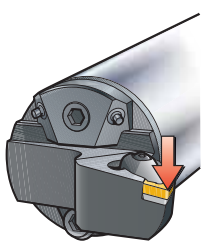


Si se coloca un contrapeso, la fuerza hacia abajo sobre el soporte se equilibra entre las cuñas y se consigue suavizar el proceso de mecanizado.

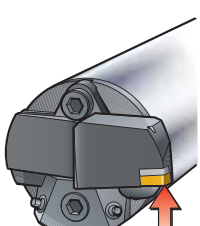
Si se coloca la barra invertida, las fuerzas de corte se dirigen en sentido opuesto a la gravedad. Es posible que el contrapeso no sea necesario, dependiendo de los datos de corte.



Montaje habitual
Al colocar la barra de forma convencional, las fuerzas de corte generadas empujan la plaquita hacia abajo.



Montaje alternativo
Si se coloca la barra invertida, se cambia el sentido de las fuerzas de corte y se mejora la estabilidad. También se mejora la evacuación de la viruta.

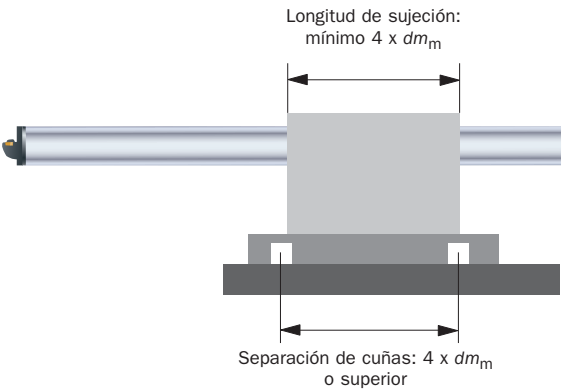


4. Montaje

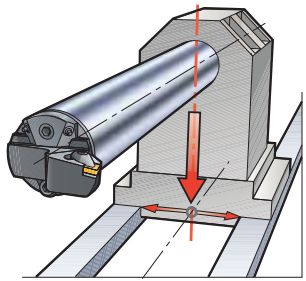
La sujeción en la máquina es el factor clave para un buen mecanizado con barras para mandrinar Silent Tools, tanto la sujeción del soporte a la máquina como la sujeción de la barra.

Sujeción del soporte de las herramientas

Para conseguir los mejores resultados, la sujeción del soporte de las herramientas debe disponer de grandes cuñas diseñadas con patines muy separados, una distancia mayor o igual que la longitud de sujeción, 4 x dm_m.

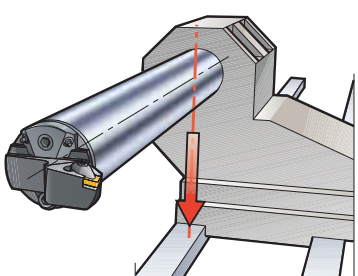


El mejor diseño de soporte de herramientas consta de una bancada en A sobre la que va montada la barra directamente entre las correderas de la máquina.



Montaje recomendado de bancada en A

Un montaje menos estable es aquel en el que la barra se aleja de la parte más estable de la máquina. Este montaje puede provocar inestabilidad y vibración si se utilizan barras para mandrinar grandes.



Montaje no recomendado

CoroTurn SL, un caso real

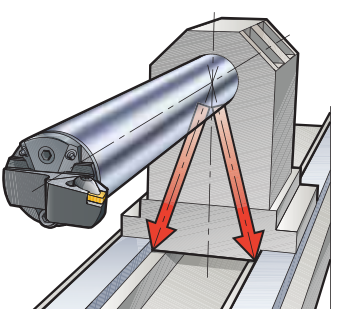
Solución de aplicación total con voladizo grande.

Diseño de la barra:

- Barra para mandrinar antivibratoria de acero
- Diámetro de barra 125 mm (5”)
- Voladizo 10 x dm_m
- Barra para mandrinar y sujeción para el soporte de herramientas diseñado por Sandvik Coromant.
- Torno de bancada horizontal adaptado al soporte de herramientas de bancada en A diseñada para sujetar la barra.

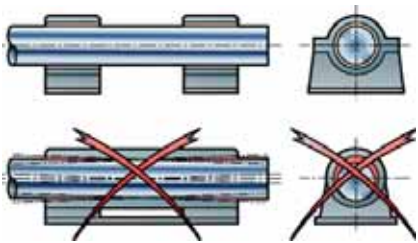
Resultado

Diseño de sujeción especial que ofrece montaje estable y mecanizado sin vibración.

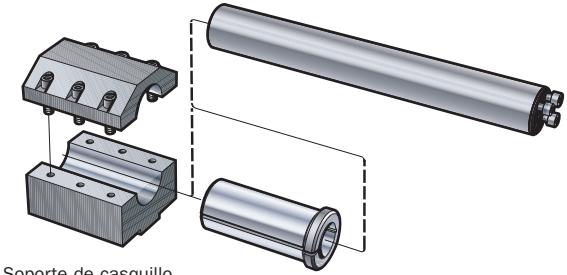


Sujeción de barras Silent Tools

- Verifique que el contacto sea máximo en toda la circunferencia utilizando un soporte de casquillo ranurado. La tolerancia de sujeción recomendada es ISO H7.
- Material del cosquillo ranurado de 45 HRC como mínimo para evitar deformación permanente.
- No utilice nunca tornillos en contacto directo con el mango de la barra.



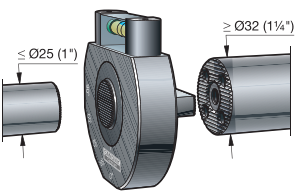
Verifique la resistencia necesaria en las piezas críticas de la sujeción



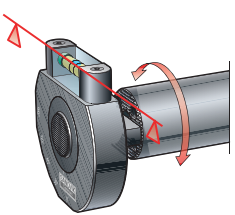
Herramienta de ajuste de la altura central

- Método rápido y sencillo para garantizar con precisión el ajuste correcto de la altura central del filo.
- Para todas las barras cilíndricas CoroTurn SL.

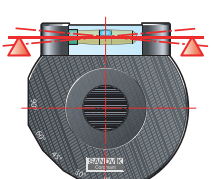
1. Coloque la herramienta de ajuste al borde dentado de la barra para mandrinar cilíndrica.



2. Gire la barra de mandrinar hasta la posición correcta.



3. La barra estará paralela cuando la burbuja esté en la posición central.



Recomendaciones de montaje, resumen

Sujeción de la barra:

- Utilice una longitud de sujeción mínima de 4 x dm_m.
- Utilice un montaje con casquillos ranurados para que el contacto sea máximo.
- Utilice la barra de mandrinar más adecuada para la operación.

Altura del centro:

- Compruebe dos veces la altura del centro para garantizar que el ángulo de mecanizado sea correcto. Utilice la herramienta de ajuste de la altura central.

Desviación de la barra para mandrinar:

- La desviación que se produzca depende de la profundidad de corte ap y el avance fn, la geometría de plaquita y el radio, el ángulo de posición, el material que se mecanice, y el tamaño y voladizo de la barra.
- Para mecanizar en acabado, es posible que sea necesario un corte de medición y/o un corte de semiacabado para garantizar la tolerancia prevista.

5. Requisitos de refrigerante

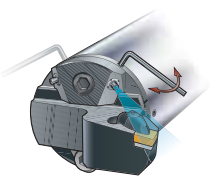
Presión y orientación

Zona de corte de la plaquita:

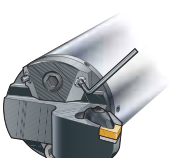
- Utilice refrigerante en el filo para garantizar que la temperatura de mecanizado sea baja y mejorar la duración de la herramienta.
- En las herramientas equipadas con cabezas SL de cambio rápido, el ajuste de las boquillas debe hacerse a mano para garantizar que el refrigerante alcance el filo.

Ajuste de las boquillas:

- Utilice una llave hexagonal para aumentar o reducir el caudal de refrigerante.



- Con la misma llave, ajuste la dirección de la boquilla.

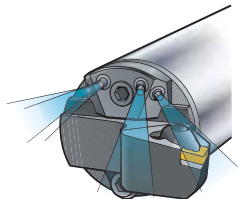


Caudal de refrigerante

En torneado interior, la aportación de refrigerante es importante para mantener baja la temperatura de mecanizado y para garantizar la evacuación de la viruta.

Como norma general, utilice herramientas con refrigeración interna.

El caudal y volumen de refrigerante es importante para evacuar las virutas del interior de agujeros profundos cuando se mecaniza con voladizo grande.



Al colocar varias boquillas se incrementa el volumen de refrigerante

El refrigerante se puede aplicar a través de la parte trasera de la barra para mandrinar utilizando conectores de tamaño normal con accesorios roscados de tipo BSP (British Standard Pipe). Las barras para mandrinar antivibratorias de Sandvik Coromant están equipadas con un agujero prerroscado para admisión de refrigerante D_{th}, véanse las tablas de las páginas 26-28.

Alta presión de refrigerante (HPC)

Si se utiliza HPC, las virutas son más cortas y es más sencillo evacuarlas. Las boquillas para el refrigerante están especialmente diseñadas para 70 bar (1000 psi) y esto permite dirigir el refrigerante con precisión sobre el filo.

Gracias a la precisión con la que se dirige el chorro de refrigerante, es posible aprovechar las ventajas de las cabezas de corte HPC incluso a menor presión.

6. Utilización del producto

Método de 3 pasadas

Método para conseguir alta precisión en torneado interior con barras para mandrinar delgadas donde la desviación de la barra afecta al diámetro obtenido.

Ejemplo:

1:	Escriba el diám. final acabado	40.000
2:	Mida el diám. antes de la primera pasada	37.000
3:	Ejecute la primera pasada. El diám. programado es:	
	37.000 + (40.000 - 37.000) / 3 = 38.000	
4:	Mida el diám. antes de la segunda pasada:	37.670
5:	Ejecute la segunda pasada. El diám. programado es:	
	38.000 + (40.000 - 37.670) / 2 = 39.165	
6:	Mida el diám. antes de la tercera pasada:	38.825
7:	Ejecute la tercera pasada. El diám. programado es:	
	40.000 + 39.165 - 38.825 = 40.340	
8:	Mida el diám. final:	40.020
	Diferencia:	0.020

Plantilla para el método de 3 pasadas

Copie esta plantilla y escriba sus propios valores para hacer el cálculo de 3 pasadas.

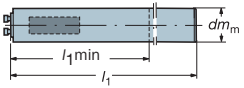
Plantilla:

1:	Escriba el diám. final acabado	
2:	Mida el diám. antes de la primera pasada	
3:	Ejecute la primera pasada. El diám. programado es: _____	
4:	Mida el diám. antes de la segunda pasada:	
5:	Ejecute la segunda pasada. El diám. programado es: _____	
6:	Mida el diám. antes de la tercera pasada:	
7:	Ejecute la tercera pasada. El diám. programado es: _____	
8:	Mida el diám. final:	
	Diferencia:	

Recorte de longitud de una barra para mandrinar

El ejemplo más sencillo de adaptación especial es acortar una barra estándar.

En una barra para mandrinar Silent Tools el mecanismo antivibratorio integrado limita la longitud mínima tras el recorte.



$l_1$min; longitud mínima tras el recorte

l_1; longitud de la barra antes del recorte

Diámetro de barra dm_m, mm	Barras 570-3C, diseño corto		Barras 570-3C, diseño largo	
	l_1, mm	$l_1$min, mm	l_1, mm	$l_1$min, mm
16	156	100	-	-
20	200	125	-	-
25	255	155	330	255
32	320	190	416	320
40	408	240	528	410
50	518	305	668	520
60	628	380	808	630

Modificación de barras antivibratorias Silent Tools 570-3C.

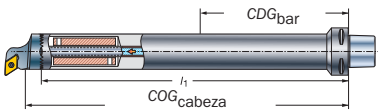
Si se recorta una barra 570-3C de diseño corto hasta la longitud mínima, la longitud de sujeción no debe superar 3 x dm_m para evitar que afecte al mecanismo antivibratorio.

Con las barras 570-4C se permite sujetar sobre el mecanismo antivibratorio.

Diámetro de barra dm_m, mm	Barras 570-4C l_1	$l_1$min
40	330	160
50	430	200
60	510	240

Cálculo de momentos

Si se utilizan barras Silent Tools en máquinas con cambio automático de herramientas (ATC) es importante controlar que el momento creado por la herramienta se encuentre dentro del intervalo especificado. Puede encontrar este dato en la máquina o en la documentación que la acompaña. Para una barra con cabeza de corte montada, el momento M se puede calcular como:



$$M = g \times ((m_{bar} \times CDG_{bar}) + (m_{cabz} \times CDG_{cabz}))$$

CDG = centro de gravedad
g = constante de gravedad (≈9,8)

m_{bar}/m_{cabz} = peso de la barra y de la cabeza, respectivamente

Para barras de mandrinar muy largas, CDG_{cabz} ≈ longitud de la barra l_1

Para cabezas de corte:	Utilice m_{cabeza}:
CoroTurn SL diám. 16-60 mm	≈0.3 kg
CoroTurn SL-QC	≈0.5 kg

Ejemplo:

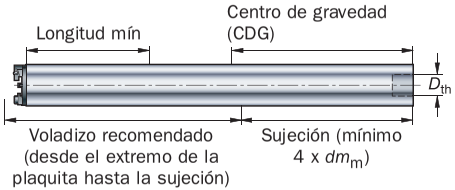
Barra: C6-SL3C32352-CR	
Peso de la barra, m_{bar}:	3.5 kg
CDG_{bar}:	0.15 m
Peso de la cabeza, m_{cabz}:	≈0.3 kg
CDG_{cabz} ≈ Longitud de la barra, l_1:	0.352 m

$$M = 9.8 \times ((3.5 \times 0.15) + (0.3 \times 0.352)) \approx 6.2 \text{ Nm}$$

Nota: aunque el peso de la cabeza sea reducido, el momento adicional no es despreciable debido al gran voladizo.

Durante el cambio de herramienta, la aceleración de la misma provocará un aumento adicional de las fuerzas. Se recomienda encarecidamente reducir la velocidad del proceso de cambio de herramienta si el peso de la misma o el momento se aproximan a los límites de la máquina, o si se realiza el cambio de herramienta de forma manual.

Barras de acero, métricas, datos del producto


Longitud mín
Centro de gravedad (CDG)
D_{th}
Voladizo recomendado (desde el extremo de la plaquita hasta la sujeción)
Sujeción (mínimo 4 x dm_m)

Artículo	Voladizo rec., mm	D_{th}	Longitud de sujeción mín. rec., mm	Centro de gravedad (CDG), mm	Peso, kg	Carga máx. (con SL), N	Temp. máx., C	Longitud mín., mm
570-3C 80 880	0-560*	G3/4"	320	440	32	7000	75	360
570-3C 80 1200	0-800*	G3/4"	320	605	44	7000	75	360
570-3C 100 1100	0-700*	G3/4"	400	540	65	8000	75	415
570-3C 100 1500	0-1000*	G3/4"	400	750	88	8000	75	415
570-3C 120 1900-80R/L	840-1200	G3/4"	480	940	150	8000	75	**
570-3C 150 2400-80R/L	1050-1500	G3/4"	600	1180	250	8000	75	**
570-3C 200 3200-80R/L	1400-2000	G1"	800	1600	600	8000	75	**
570-3C 250 4000-80R/L	1750-2500	G1"	1000	1950	1000	8000	75	**

*) Para los diámetros 80 y 100 mm, se permite sujetar sobre el mecanismo antivibratorio.

**) Póngase en contacto con su representante Sandvik Coromant.

Barras de acero, pulgadas, datos del producto

Artículo	Voladizo rec., pulgadas	D_{th}	Longitud de sujeción mín. rec., pulgadas	Centro de gravedad (CDG), pulgadas	Peso, lb	Carga máx. (con SL), N	Temp. máx., C	Longitud mín., pulgadas
A570-3C D48 33	0-22.1* (0-560)	G3/4"	12.0 (305)	16.5 (410)	61.7 (28)	7000	75	24.8 (630)
A570-3C D48 45	0-31.5 (0-800)	G3/4"	12.0 (305)	22.6 (565)	83.8 (38)	7000	75	24.8 (630)
A570-3C D64 44	0-27.6 (0-700)	G3/4"	16.0 (406.4)	17.8 (560)	154.3 (70)	8000	75	16.3 (415)
A570-3C D64 60	0-39.4 (0-1000)	G3/4"	16.0 (406.4)	25.6 (760)	205.0 (93)	8000	75	16.3 (41.5)
A570-3C D80 75R/L	35.0-47.2 (890-1200)	G3/4"	20.0 (508)	37.9 (930)	341.7 (155)	8000	75	*
A570-3C D96 95R/L	41.9-59.1 (1065-1500)	G3/4"	24.0 (609.6)	48.3 (1170)	584.2 (265)	8000	75	*
A570-3C D128 126R/L	55.9-78.7 (1420-2000)	G1"	32.0 (812.8)	63.4 (1600)	1340.0 (635)	8000	75	*
A570-3C D160 157R/L	70.1-98.4 (1780-2500)	G1"	40.0 (1016)	80.3 (1975)	2281.7 (1035)	8000	75	*

Los valores entre paréntesis se refieren a los valores métricos.

*) Póngase en contacto con su representante de Sandvik Coromant.

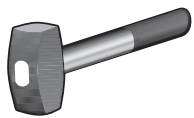
Barras reforzadas de metal duro, datos del producto

Artículo	Voladizo rec., mm	D_{th}	Longitud de sujeción mín. rec., mm	Centro de gravedad (CDG), mm	Peso, kg	Carga máx. (con SL), N	Temp. máx., C	Longitud mín., mm
570-3C 25 380 CR	264-300	G1/8"	100	189	1.7	1100	75	120
570-3C 25 430 CR	339-350	G1/8"	100	214	2.0	1000	75	120
570-3C 32 480 CR	337-384	G1/4"	128	234	3.8	1900	75	170
570-3C 32 544 CR	406-448	G1/4"	128	266	4.2	1600	75	170
570-3C 40 608 CR	431-480	G3/8"	160	305	6.9	3100	75	180
570-3C 40 688 CR	511-560	G3/8"	160	351	7.8	2600	75	180
570-3C 50 760-40 CR	523-600	G1/2"	200	403	12.6	4300	75	195
570-3C 50 861-40 CR	623-701	G1/2"	200	432	15.4	3700	75	195
570-3C 60 920-40 CR	380-720	G3/4"	240	479	21.3	7000	75	235
570-3C 60 1040-40 CR	380-840	G3/4"	240	524	25.5	6700	75	235
C6-SL3C25280CR	300	-	-	96	2.0	1100	75	-
C6-SL3C32352CR	384	-	-	150	3.5	1900	75	-
C6-SL3C40448CR	480	-	-	185	4.6	3100	75	-
C8-SL3C25280CR	300	-	-	66	3.0	1100	75	-
C8-SL3C32352CR	384	-	-	123	4.5	1900	75	-
C8-SL3C40448CR	480	-	-	174	6.3	3100	75	-
C8-SL3C50568CR-40R	600	-	-	250	10.8	4300	75	-
C8-SL3C60688CR-40R	720	-	-	322	17.5	7000	75	-

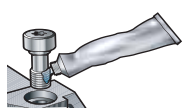
7. Consejos y sugerencias

General

- Si el aceite de la barra antivibratoria se ha vuelto demasiado viscoso a causa de un almacenamiento prolongado o del transporte a baja temperatura, golpee suavemente la barra con un mazo de goma.

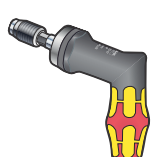


- Para conseguir el mejor rendimiento, limpie y lubrique con aceite todas las piezas macho y hembra por lo menos una vez al año. También se debe aplicar lubricante a los tornillos cuando sea necesario.



- Cambie los tornillos y arandelas que estén gastados o dañados.

- Las barras antivibratorias pueden llegar a deformarse debido al reducido espesor de pared. Durante el montaje, verifique que las barras se sujeten correctamente.



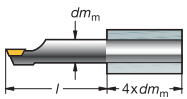
- Verifique siempre la sujeción cuando trabaje con productos Silent Tools.

- Utilice una llave dinamométrica para conseguir el apriete correcto.

Torneado interior

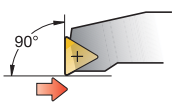
Reduzca el riesgo de vibración:

- Elija el diámetro de barra más grande con el voladizo más pequeño posible.
- Utilice la longitud de sujeción recomendada, mínimo 4 x dm_m.



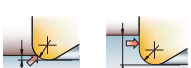
Longitud de sujeción recomendada

- Utilice un ángulo de posición de 90° para dirigir las fuerzas de corte en dirección axial.
- Utilice un radio de punta de plaquita más pequeño que la profundidad de corte.



Ángulo de posición próximo a 90°

- Verifique que los valores de a_p y f_n son suficientes para evitar la vibración que pudiera ocasionar la fricción durante el mecanizado.
- Si los valores de a_p y f_n son demasiado altos, se podría producir vibración por la desviación de la herramienta.
- Se recomienda utilizar plaquitas con forma básica positiva y geometría positiva para minimizar la desviación de la herramienta.



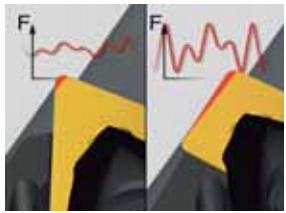
a_p mayor que el radio de punta

Torneado interior

Ángulo de punta de la plaquita:

- Seleccione la forma de la plaquita en función de los requisitos de ángulo de posición y accesibilidad de la herramienta.
- Como norma general, se debe utilizar el mayor ángulo de punta posible para dar a la plaquita tenacidad y fiabilidad. Sin embargo, un ángulo de punta mayor requiere más potencia de la máquina y tiene mayor tendencia a la vibración puesto que el filo que actúa en el corte es mayor.

- Un ángulo de punta de la plaquita pequeño puede mejorar la estabilidad de la herramienta ya que los posibles desplazamientos radiales provocan menos variación en el área de la viruta y en la fuerza de corte.



Plaquitas Wiper

- Mejor acabado superficial y mayor productividad.
- Requiere condiciones muy estables.
- Crea fuerzas de corte más elevadas.

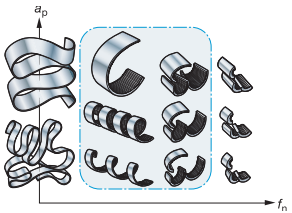
Recomendaciones generales para utilizar plaquitas Wiper:

- Incremente el avance.
- Reduzca el radio de punta.

Torneado interior

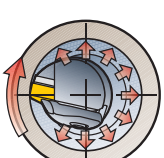
Evacuación de la viruta:

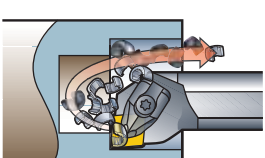
- Utilice un portaherramientas con refrigeración interna.
- Se recomienda utilizar una geometría de plaquita que cree virutas cortas y en espiral.



Forma de viruta recomendada

- Estudie recorridos alternativos para la herramienta siempre que sea necesario mejorar la formación de viruta.
- Las unidades de corte invertidas permiten mejorar la evacuación de la viruta.
- Incremente el caudal de refrigerante, redirija las boquillas o utilice alta presión de refrigerante (HPC) para minimizar el recorte de viruta.
- Verifique que haya espacio suficiente entre la barra y el agujero para que pase la viruta. De lo contrario, es posible que la herramienta presione la viruta sobre la superficie y se dañen tanto la pieza como la propia herramienta.



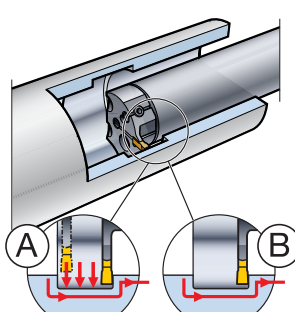


Ranurado interior y perfilado

Reduzca el riesgo de vibración:

- El montaje debe tener el voladizo más corto posible con la geometría de corte más ligera.
- Utilice una plaquita más pequeña y haga varias pasadas en vez de una sola.
- Empiece por el exterior y haga pasadas con solapamiento hacia el interior para mejorar la evacuación de la viruta.
- La operación de acabado puede ser torneado lateral. Empiece por el interior y mecanice hacia fuera.
- Se puede utilizar mecanizado en rampa para mejorar el control de viruta y reducir la vibración.
- Utilice plaquitas a derecha o a izquierda para dirigir la viruta durante el desbaste.

- Mecanice ranuras anchas utilizando varias penetraciones con una plaquita más estrecha (figura A).
- Termine con una pasada de acabado (figura B).



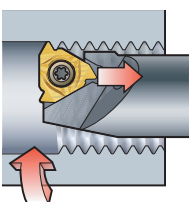
Roscado interior

Reduzca el riesgo de vibración:

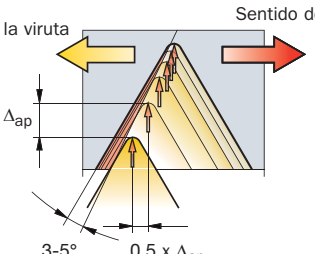
- Utilice penetración en flanco modificada.
- La penetración por pasada no debe superar 0,2 mm y nunca debe ser inferior a 0,06 mm.
- Última pasada siempre con penetración.
- Utilice geometría aguda para reducir las fuerzas de corte.

Evacuación de la viruta:

- Utilice penetración en flanco modificada para dirigir la viruta espiral hacia la abertura del agujero.
- Utilice avance de dentro a fuera para mejorar el control de viruta.
- Utilice refrigerante para mejorar la evacuación de la viruta.
- Utilice una geometría con rompevirutas.



Avance de dentro a fuera



La penetración en flanco modificada dirige la viruta fuera del agujero

8. Nuevas opciones

Las barras para mandrinar de Sandvik Coromant constituyen una buena plataforma para optimizar soluciones e incrementar la productividad. Sin embargo, a veces se desea una solución a la medida.

Las versiones especiales de las barras de mandrinar antivibratorias suelen ser cónicas, elípticas y/o curvadas, con el montaje adaptado a la máquina o barras con voladizo hasta 14 x dm_m.

Si desea más información acerca de las nuevas opciones, póngase en contacto con su representante de Sandvik Coromant.

SANDVIK ESPAÑOLA, S.A.
Coromant Ibérica
Parque Empresarial Puerta de Madrid - Este
C/ Tapiceros, 9
28830 San Fernando de Henares
Tel: 91 660 51 00 Fax: 91 660 51 35

www.sandvik.coromant.com

C-2920:32 SPA/01 © AB Sandvik Coromant 2010.01. Impreso sobre papel reciclado. Impreso en Suecia por Sandvikens Tryckeri

Your success in focus